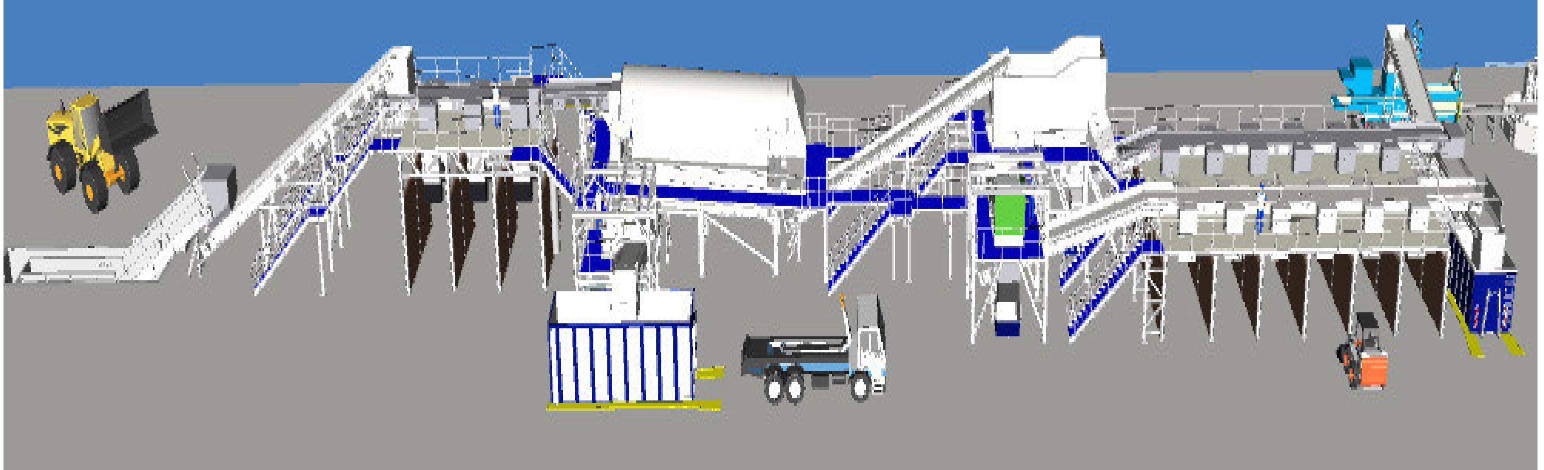






Oferta 144/SM/16
Planta Semi-Automática para 250 T/día de Residuo Solido Urbano Municipal para ECUADOR

STADLER DO BRASIL Importação e Comércio Ltda.

Av. Ana Costa, 61, andar térreo, sala 28 –
Bairro Gonzaga, Santos – SP

info@stadlerdobrasil.com.br

STADLER DO BRASIL é uma filial de STADLER Anlagenbau GmbH

www.w-stadler.de/brasilianisch/

MEMORIA TÉCNICA

PLANTA SEMI AUTOMÁTICA de RSU
Para 250 T/día

ECUADOR

Contenido

1 OBJETIVO Y ALCANCE DEL SUMINISTRO

Este documento describe con detalle el funcionamiento de la planta propuesta, así como todos los detalles técnicos que engloban **“La contratación de la Planta Semi Automática para 250 T/día de Residuo Solido Urbano (RSU) para Ecuador.**

A continuación se refleja la relación de los bienes objeto del suministro:

- Alimentador KF
- Cintas Transportadoras
- Trómel
- Separador Balístico STT 5000
- Separadores Magnéticos
- Plataformas de Triaje
- Plataformas y Estructuras (suportación de todos los equipos): Alimentadores, cintas separadores, balístico, criba, etc., plataformas de triaje, trojes de subproductos incluida la estructura soporte de los separadores ópticos, y cuantas sean necesarias para la ejecución del presente lote)

Tras realizar estas operaciones STADLER conseguirá:

- Alta disponibilidad de la línea de tratamiento.
- Alta eficacia de separación.
- Diminución porcentual de rechazos.

2 DATOS GENERALES

2.1 Localización y contacto

Proyecto: Planta Semi-Automática 250 T/dia de RSU
Cliente: Sr. Erich Hein
Localización: Ciudad desconocida, ECUADOR

2.2 Descripciones Generales:

Material de Entrada: Residuo Sólido Urbano (RSU)
Capacidad de Procesamiento: 250 T/día
Turnos de trabajo: 2 turnos de trabajo
Horário trabajo: 7 horas/dia por turno
Líneas: 1 líneas de 20 ton/h

Capacidad media de procesamiento: >250 T/día

1 línea X 20 ton/h X 7 horas/turno X 2 turnos X 90% disponibilidad

*Unos de los factores importantes es la disponibilidad de funcionamiento de la planta.
STADLER garantiza por contrato > 90%

3 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

Destacar que todos los accionamientos de los equipos fabricados por STADLER son de la marca líder SEW EURODRIVE.

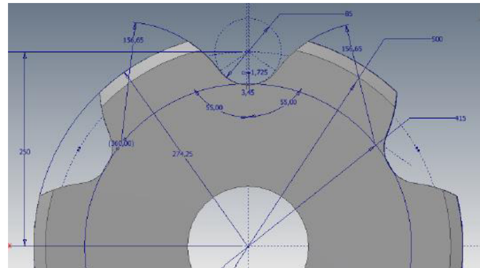
3.1 Alimentador primario

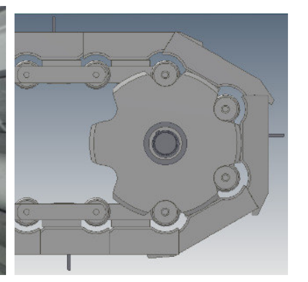
El alimentador primario es un equipo que, debido a su robustez, trabaja al comienzo de las líneas. Mediante su inclinación, que puede ser superior a 40º, puede dosificar correctamente el material antes de comenzar la selección de los residuos en las máquinas situadas aguas abajo.

Se garantiza la capacidad del alimentador principal en el tratamiento de Envases de al menos 300 t/día.

Este equipo irá alimentado con un motor de 7,5 kW con ventilador independiente; además de poseer freno para evitar el movimiento hacia atrás de las cadenas.

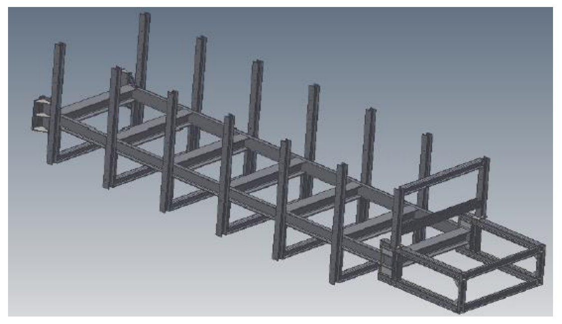
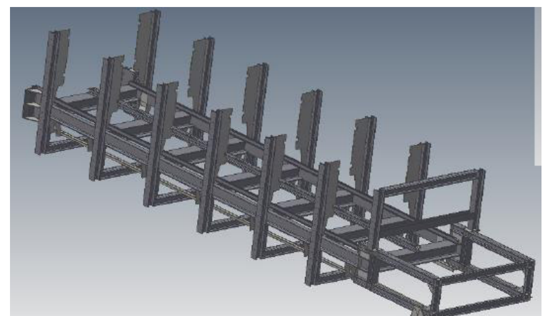
El par de trabajo en condiciones normales de este alimentador primario es de 8.100 Nm, por lo que el factor de servicio del motor es de 2,2.
STADLER diseña sus propios piñones que garantizan la durabilidad y prácticamente ausencias de rotura.





Detalle de los piñones empleados en los alimentadores primarios STADLER

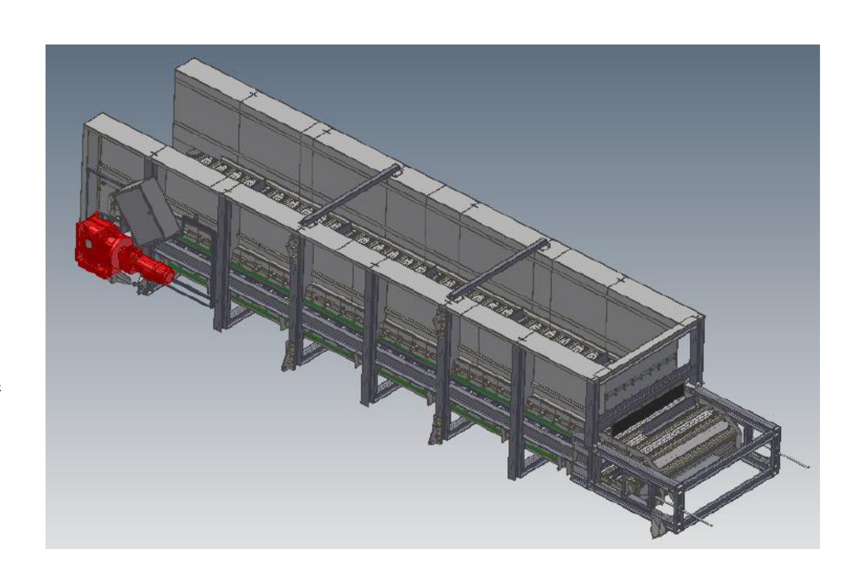
El marco principal y superficie de deslizamiento de las cadenas es construida en base a la alta especialización de STADLER como líder en técnica de transporte.

Detalle del cuerpo del alimentador primario STADLER

Durante su modelado:

- Diseño óptimo de paredes
- Posicionamiento de rodamientos
- Colocación de ejes con piñones
- Posicionamiento de motorreductor
- Colocación de elementos de protección y seguridad
- Colocación de material de deslizamiento (Novilon-Oilon)
- Cuadro de Control y Maniobra



Modelo final del alimentador primario STADLER




Detalle del equipo eléctrico y de las cadenas del alimentador primario STADLE

3.2 Cintas transportadoras

STADLER desarrolla la técnica de transporte por cinta del conjunto de la automatización de la Planta de Delicias, Chihuahua, México garantizando la correcta fluidificación de los residuos a través de todas las cintas transportadoras y tolvas evitando atascos.

Se garantiza que las cintas transportadoras están dimensionadas para tratar una capacidad superior a la indicada en la ficha técnica de la misma y densidad estimada.

La disponibilidad (máquina limpia y mantenimiento según plan de manual de la máquina) del equipo es superior al 95% dejando el 5% restante para labores de mantenimiento y limpieza para una eficiencia de separación óptima de máquinas.

El accionamiento de las cintas transportadoras es mediante un motor reductor de la marca SEW. Se garantiza que el consumo energético será no superior al 70% de la potencia instalada a plena carga.

Se garantiza que todas las cintas serán:

- Vulcanizadas en caliente
- Calidad MOR (anti-grasa y anti-aceite)
- Tipo: EP400/3 4+2 en cintas en Artesa (completamente moldeada)
- Tipo: EP400/3 2+0 en cintas de cuna de chapa
- Factor de servicio del motor de 1,4.
- Rodamientos: SKF – INA o similar.
- Distancia entre rodillos superiores: 1 metro.
- Distancia entre rodillos de reenvío: entre 1,5 y 2 metros.
- La velocidad normal de transporte será de 0,8 a 1 m/s.
- Incluidos **rodillos de impacto en la zona de carga de las cintas en que sea necesario.** En las fichas técnicas se puede ver claramente qué cintas los llevan y cuáles no. (A continuación se muestra un ejemplo de dos fichas técnicas, una con rodillos de impacto y otra sin ellos).
- Un **rascador exterior** de acero en aquellas cintas sin tacos arrastradores.
- Un **rascador interior** de acero en contacto directo con el tambor.
- Un **rascador interior** en forma de V en contacto con el interior de la banda.
- Incluidos **baberos en toda la longitud de la banda** y encauzadores de material para proteger los baberos en zonas de carga.
- Marca de motores: **SEW**. Modelo DRS, de alta eficiencia energética.

STADLER® Engineering at its best

0010			
CINTA DE TRIAJE DE VOLUMINOSOS			
dimensionamiento/material transportado		**Datos principales**	
Basura	0,30	Ancho útil [mm]:	1250
Tonelaje [t/h]:	45,0	Altura nom. paredes laterales [mm	200
Flujo volumétrico [m³/h]:	150	Velocidad [m/s]: 0,5	
Distancia entre ejes [m]:	8,7	Altura de carga [mm] (teórico):	42
Inclinación màx. [grados]:	5 °	Anchura total [mm] (sin motor):	1568
Si es posible se reducirá la inclinación en ID		Altura total [mm]:	747
Datos de cinta		Peso [kg]:	1207
Anchura de cinta [mm]:	1400	Color: 2 K de capa única 0,05 mm	50 my
Tipo: EP 400/3 4+2 BORDES MOLDEADOS			
Resistencia: MOR		**Datos eléctricos**	
Sellado: retén labial		Capacidad [kW]:	3,0
Altura de empujadores [mm]:		Toma de corriente [A]:	6,6
Distancia de empujadores [mm]:		RPM [1/min]:	46,0
Diámetro de rodillos portadores [mm]:	89	Tensión:	400V/50 Hz
Soldadura en la obra	No	Conmut. cable de accionam. [cant	2
		Conmut. de desplazamiento [canti.]:	
Zusätze		ISO F	
Soportes < 2 m altura [cantidad]:		Freno	No
Soportes 2 - 4 m altura [cantidad]:		Ventilador independiente	No
Tolva de alimentación [cantidad]:	1	Convertidor de frequencia	No
Tolva de descarga [cantidad]:	2	Termistor	No
Codo [cantidad]:		Monitor de velocidad	No
Cubierta de cinta inferior [m]			
Cobertura de cinta [m]		Lanzamiento suave	nein
Rascador exterior carburo tugsteno	Si		
Pieza de empalme antimagnético	No		
Extremo anitmagnético	No		
Rodillo engomado	SI		
Punto de lubrificación	No		
Reversible	No		
Protector antichoque [m]:	1,25		
CARRO DE DESPLAZAMIENTO PARA BYPASS TROMEL CON EELL Y ORGANICA TIRONES A AMBOS LADOS			

STADLER® Engineering at its best

0030			
CINTA DE ALIMENTACIÓN ABRIDOR DE BOLSAS EELL REVERSIBLE			
dimensionamiento/material transportado		**Datos principales**	
Basura	0,05	Ancho útil [mm]:	1050
Tonelaje [t/h]:	5,0	Altura nom. paredes laterales [mm	200
Flujo volumétrico [m³/h]:	100	Velocidad [m/s]: 1	
Distancia entre ejes [m]:	11,0	Altura de carga [mm] (teórico):	33
Inclinación màx. [grados]:	0 °	Anchura total [mm] (sin motor):	1368
		Altura total [mm]:	747
Datos de cinta		Peso [kg]:	1825
Anchura de cinta [mm]:	1200	Color: 2 K de capa única 0,05 mm	50 my
Tipo: EP 400/3 4+2			
Resistencia: MOR		**Datos eléctricos**	
Sellado: retén labial		Capacidad [kW]:	3,0
Altura de empujadores [mm]:		Toma de corriente [A]:	6,6
Distancia de empujadores [mm]:		RPM [1/min]:	46,0
Diámetro de rodillos portadores [mm]:	89	Tensión:	400V/50 Hz
Soldadura en la obra	No	Conmut. cable de accionam. [cant	1
		Conmut. de desplazamiento [canti.]:	
Zusätze		ISO F	
Soportes < 2 m altura [cantidad]:	1	Freno	No
Soportes 2 - 4 m altura [cantidad]:	2	Ventilador independiente	No
Tolva de alimentación [cantidad]:	1	Convertidor de frequencia	No
Tolva de descarga [cantidad]:	2	Termistor	No
Codo [cantidad]:		Monitor de velocidad	No
Cubierta de cinta inferior [m]	8		
Cobertura de cinta [m]		Lanzamiento suave	nein
Rascador	Si		
Pieza de empalme antimagnético	No		
Extremo anitmagnético	No		
Rodillo engomado	Si		
Punto de lubrificación	No		
Reversible	No		
Protector antichoque [m]:			
PARO DE TIRON A UN LADO O AMBOS SI ACCESIBLE DESDE PASARELA			

Ficha técnica donde se observa que la cinta 0010 posee protector antichoque (de 1,25 m), mientras que la cinta 0030 no posee al no haber ningún valor en esa casilla

Para la presente oferta, STADLER desarrollará el tipo de cinta transportadora MF (cinta pesada en artesa).

Descripción del modelo MF – cinta pesada:

El transporte rodante de la cinta se realiza con rodillos portantes de 89 mm de diámetro sobre porta-rodillos de tres piezas. El pórtico de la cinta consiste en una construcción muy robusta de perfil tubular. El accionamiento se realiza con motor de engranaje-SEW automático. El tambor de inversión y de accionamiento (ø 320 mm) de giro ligeramente esférico permite alcanzar una guía óptima de la cinta. El asiento se encuentra sobre rodamientos abridados de 60 mm. Además, el tambor de accionamiento tiene un revestimiento de caucho romboidal. La disposición de los cojinetes está ampliamente dimensionada con 60 mm de rodamientos con soporte abridado de marca SKF o similar. Un rascador limpia la cinta interior. En el lugar de descarga de la cinta

lisa se encuentra el segundo rascador.

Destacar que la calidad de la cinta es EP 400/3 4+2 y se puede equipar con distintos topes de arrastre. En fábrica, la cinta se empalma sin juntas hasta 12 metros de distancia entre ejes. Para longitudes superiores, es necesario el vulcanizado de la banda en obra.



Rodillos portantes de cintas STADLER modelo MF

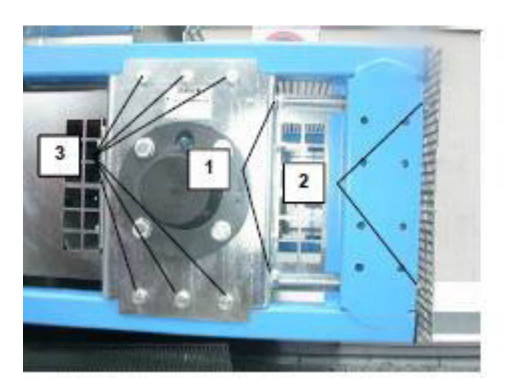
Descripción del modelo GG – cinta ligera:

La cinta se desliza sobre el área de mesa plana de la cinta. El pórtico de la cinta consiste en una construcción muy robusta de perfil tubular. El accionamiento se realiza con motor de engranaje-SEW automático.

Rodillos de propulsión y de desviación (Ø 220 mm) y configurados para conseguir una guía ideal de la banda. Para distancias superiores a 10 m entre ejes, el tambor de propulsión es engomado.

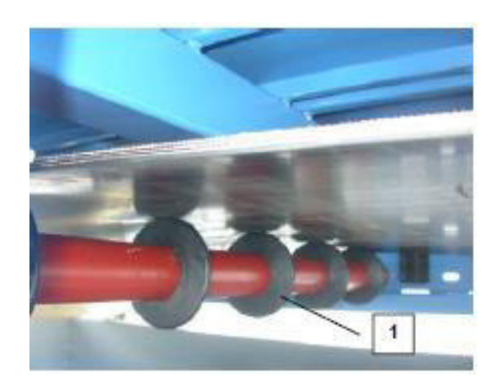
La disposición de cojinetes está ampliamente dimensionada con 60 mm de rodamientos con soporte abridado de marca SKF o similar. Un rascador limpia la cinta interior. En el lugar de descarga de la cinta lisa se encuentra el segundo rascador.

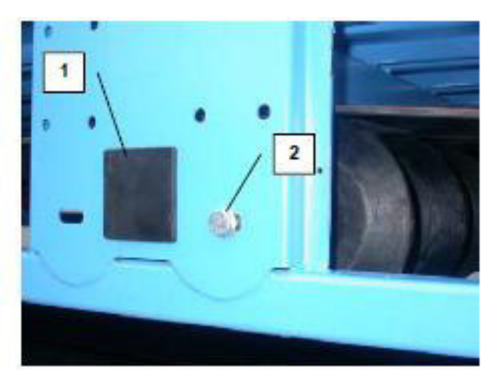
Destacar la calidad de la banda antigrasa-aceite de la calidad EP400/3 2+0.





Tornillos tensores, contratuercas y tambor de fijación al tambor tensor; a la derecha, placa de cojinete de un tambor motriz con tornillos de fijación superiores.





Rodillo de cinta inferior con anillos de apoyo de goma; a la derecha, rodillo de la cinta inferior desde fuera.

En la fabricación de las cintas transportadoras, STADLER resuelve los típicos problemas que se dan en este tipo de instalaciones, y que se citan a continuación:

- **Faldones encauzadores de material** (ver punto 2 fotografía 11) en las conexiones entre bandas que evitan la rotura y deterioro de los baberos (ver punto 1) que se suelen producir en todas las plantas de RSU y Residuos de Envases.



Detalle de encauzadores en las cintas transportadoras STADLER

- **Laterales en acero galvanizado** que evitan tener que volver a pintarlos debido al roce del material con ellos.

- **Centradores** que evitan el desplazamiento de las bandas con el consiguiente desgaste y paradas de plantas debido al salto de los térmicos.

- **Rascadores en acero antidesgaste**, sin mantenimiento.



Figura 1 Rascador bajo tambor motriz

Detalle de rascador bajo tambor motriz

- **Rascador interior de tambor con bandeja acumuladora de suciedad** (ver fig 25). El problema de no tener este tipo de rascadores es la acumulación de residuos adheridos en el tambor, provocando desequilibrios en el centrado de las bandas y desgaste prematuro de la misma. Este rascador con bandeja acumuladora resuelve el problema y la suciedad acumulada se elimina fácilmente desde el exterior.


Figura 25 Bandeja colectora de suciedad


Figura 2 Rascador con reja

Detalle de bandeja colectora de una cinta transportadora STADLER

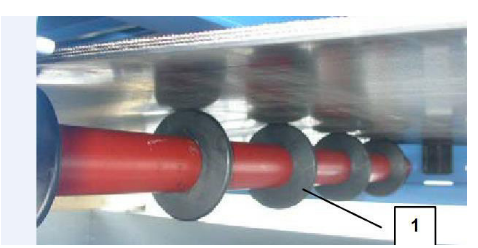
- **Rascador interior** (ver figura 2). La suciedad que se acumula en el interior de las bandas provoca un aumento en el peso de la banda, aumentando el consumo eléctrico y provocando problemas en el centrado de los materiales. STADLER fabrica en todas las cintas rascadores interiores en forma de arado para sacar la suciedad adherida en el interior de las bandas y facilitar la extracción automática de la materia hacia el exterior. Debido a su diseño y fabricación el rozamiento es mínimo y no afecta al desgaste de la banda.

- **Marca y modelo de las bandas**, Marca Continental Phoenix. modelo: EP400/3 2+0 ó EP400/3 4+2 (según modelo). Evitan los problemas de tensado que bandas con un factor de tensión inferior provocan al poco tiempo, tener que volver a recortar y volver a vulcanizar.

- **Calidad de las bandas STADLER**: MOR (Antigrasa y anti-aceite). Evita el problema de deformaciones que pueden provocar los líquidos corrosivos que llevan los residuos de envases. El uso de bandas normales conlleva un rápido deterioro de las mismas, provocando el cambio en un corto período de tiempo. La calidad de las bandas utilizadas por STADLER, garantiza una alta durabilidad de las mismas.

- **Rodillos inferiores de reenvío**. Un problema de las cintas transportadoras es el rozamiento de las mismas, provocando un mayor consumo energético. STADLER resuelve este problema con cunas de chapa deslizante y con un diseño exclusivo en los rodillos de reenvío, por lo cual minimiza el rozamiento

de los anillos de soporte con las bandas; tal y como se puede observar en la siguiente imagen.



Detalle de rodillos inferiores de reenvío

- **<u>Conjunto de MOTOR REDUCTOR</u>**, uno de los componentes más importantes a valorar en los equipos que forman parte del suministro es el de los motores reductores que incorporan. STADLER confía en la marca líder a nivel mundial SEW EURODRIVE. Estos motores cumplen con la nueva normativa europea de eficiencia energética que tiene que cumplirse desde junio del 2012.



Motor SEW empleado por STADLER en todas sus obras

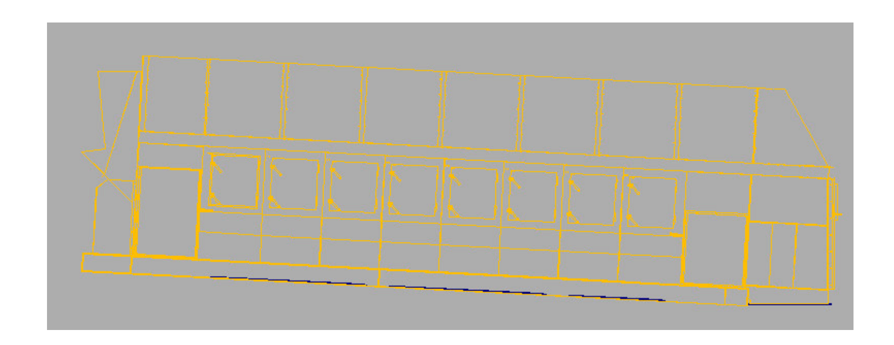


3.3 TROMEL DE SIMPLE CUERPO PARA ORGÁNICO

Se garantiza que el tromel tiene una capacidad superior a 25 t/h de residuo envase RSU con una densidad comprendida entre 250 a 300 kg/m^3. Con una disponibilidad de equipo de 95% dejando el 5% restante para labores de mantenimiento y limpieza para una eficiencia de separación óptima de máquina.

La capacidad nominal del tromel de criba es de 20 t/h

El accionamiento del tromel es mediante motores reductores de la marca SEW. Se garantiza que el consumo energético será no superior al 70% de la potencia instalada. La potencia estimada es de dos motores de 11 kW cada uno. Por lo que el consumo de será de 16 kWh en total.



Destacar los siguientes elementos constructivos del equipo.

- La longitud de cribado es de 8m (8 metros 80x80).
- La longitud total del tromel es de 12 m.
- El tromel llevará dos motores SEW de 11 kW cada uno con arrancador electrónico.
- Peso de la máquina: 21 toneladas.
- El espesor de la criba (acero Hardox) es de 6 mm.
- El espesor de las tolvas de salida es de 4 mm en acero S235 JR G2 con forros de goma. En caso de ser necesario, se dotarán de registros durante la ingeniería de detalle.
- El espesor del carenado es de 3 mm, en acero S235 JR G2.
- Posee 4 apoyos formados por ruedas dobles.
- Se suministrará con ventanas de inspección y limpieza

- Seguridades. Posee un sistema de enclavamiento en ventanas laterales por infrarrojos. En la puerta de acceso se dota de un interruptor de bloqueo de seguridad, al igual que en la plataforma de acceso abatible. Posee pulsador de emergencia. Todo ello comandado desde el cuadro general de señales de seguridad.
- Se incluyen los siguientes elementos constructivos:
  - Rodaduras. Acero S235 JR G2, de 30 mm de espesor
  - Chapas de cribado de acero S235 JR G2, de 8 mm de espesor
  - Elementos anticolmatantes, incluidos en forma de tubo de conexión.
  - Ruedas guía VULKOLLAN (Vogel-Rader). 4 apoyos formados por ruedas dobles. Dimensiones Ø500 x 120
    - SNL 522-619 SKF
    - Dispositivo fixador H 322
    - Tapadera final ASNH 522-619
    - Rodamiento oscilante de rodillos 22222 EK , 2x anillo de fijación FRB 13.5/160 SKF
    - Rodillos axiales 6412 SFK; Vulkollan bandaje: 179Z/300/100/203

El tromel, básicamente, se trata de un tambor cilíndrico que rueda sobre un conjunto de ruedas sobre las que también se apoya. Cuando se aplica a residuos, su función principal es la de clasificarlos por tamaño, en el caso de fracciones medianas y grandes, separarlas de las fracciones pequeñas de naturaleza eminentemente orgánica, en el caso de envases recuperables, separarlos de tamaños mayores, sobre todo cartonajes, films, textiles, y cualquier otro material voluminoso. Cuando se trata compost, se aplica para el afino del mismo, obviamente reduciendo drásticamente la luz de la malla de cribado.

Según nuestro diseño, las mallas de cribado son atornilladas al bastidor del cilindro y fácilmente sustituibles. En la zona ciega (banda de rodadura) se disponen unos álabes de avance del material con los que además se consigue un efecto de volteo muy beneficioso para la clasificación de los diferentes tamaños.

El tromel dispone de una envolvente completamente cerrada para evitar la salida de polvo.

Con respecto a la seguridad, al estar completamente cerrado y protegido de su carenaje es improbable que se produzca un accidente. Además, se dispone de un sistema de seguridad por infrarrojos de forma que si una puerta es abierta se paraliza el tromel o si la trampilla abatible de entrada es accionada en el caso de que alguien intente acceder en funcionamiento, también se paraliza el tromel.

Todas estas seguridades individualizadas por puerta son centralizadas en un armario de control que informa en el caso de apertura de una de las puertas, identificando rápidamente la puerta cuya seguridad ha saltado.



Limpieza: El diseño cerrado no permite fugas de materiales, ni salpicaduras, ni lo que es más importante la generación de polvo en el recinto donde se encuentra el tromel. Dicha carcasa dispone de numerosas ventanas de mantenimiento para acceder al tambor giratorio que ayudan a la limpieza exterior del mismo.

El tromel dispone en el interior de alumbrado que ayuda a las labores de limpieza y mantenimiento, ya que la carcasa evita la entrada de luz exterior. El tromel dispone de entronques de tolvas de salida de materiales y tolvas de alimentación unido íntegramente a la carcasa.

Para facilitar las labores de mantenimiento dispone de centralización de engrases lo que evita entrar en las zonas cerradas de las rodaduras.



<u>TROMEL STADLER.</u>
Completamente cerrado.
Ventanas laterales para inspección y limpieza.
Puerta de acceso al interior.
Cuadro eléctrico central de seguridades.
Interruptor de luz interior.

Construcción trómeles STADLER:

Los trómeles se componen de un bastidor de acero robusto que soporta la carcasa del tambor. Puede incluir las tolvas para la alimentación del material, una tolva del flotante de tromel y las tolvas del material cribado. También es posible realizar las tolvas para facilitar la salida de polvo a un sistema de aspiración. La parte central del trómel es el cuerpo rotatorio o tambor. El tambor está fabricado con chapa de acero y acero perfilado.

Las coronas de rodadura van soldadas y mecanizadas y sirven para guiar y apoyar el cuerpo del tambor.

El cuerpo del tambor es accionado por ruedas de fricción que garantizan una buena estabilidad de marcha y una solicitación cuidadosa de los aros de rodadura.

Soporte, accionamiento de trómeles STADLER:

Todas las ruedas motrices, portadoras y de guía cuentan con superficies de rodadura revestidas de un material plástico especial (vulkolán).

Este revestimiento proporciona una marcha silenciosa y tranquila del trómel, incluso a altas velocidades, así como una larga vida útil de todos los elementos motrices, portadores y de guía.

El cuerpo rotativo del tambor está apoyado de forma radial sobre 4 ruedas. Dos ruedas sirven de ruedas motrices con motores reductores encajados. Las otras ruedas sirven para apoyar el cuerpo del tambor y giran libremente. Todas las ruedas que apoyan el tambor en sentido radial están dispuestas “en tándem“.

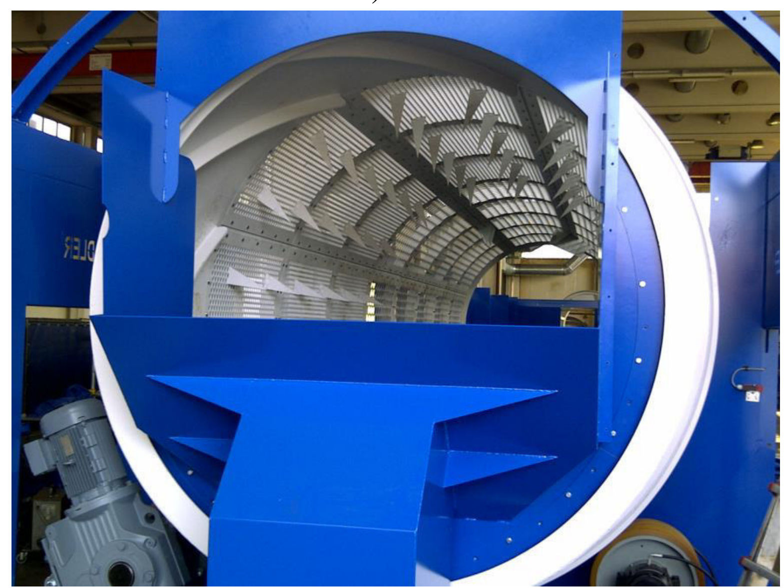
Cada rueda tiene un diámetro de 500 mm y un ancho de 140 mm.

En sentido axial, el tambor es guiado entre las ruedas axiales (Ø 300 mm) que están equipadas con un aro de rodadura revestido de plástico semejante a las ruedas principales.

Los soportes de apoyo principales son de máxima calidad, como los soportes axiales y su dimensionado permite una larga vida útil siempre y cuando el mantenimiento sea el adecuado.

A continuación se puede observar un tromel STADLER en proceso de

fabricación (en este caso con pinchos abrebolsas, similares a los que se instalarán en la primera criba del tromel de selección ofertado).



Cilindro de tromel dotado de pinchos para apertura de bolsas



Tromel de criba STADLER, completamente capotado y con ventanas para tareas de limpieza y mantenimiento. Incorpora enclavamientos de seguridad en todos los accesos al equipo, controlado por cuadro independiente de señales.

3.4 Separador Balístico STT-5000

El separador balístico STT-5000 tiene una capacidad superior a las 10-15 t/h de RSU, teniendo el material de entrada una densidad de 150 kg/m^3. La eficiencia de separación del equipo es, al menos, de:

- 90% en rodantes (fracción 3D).
- 90% en planares (fracción 2D).
- 90% en finos, con el tamaño de criba propuesto de 85 mm.

La máquina posee una disponibilidad muy elevada, siendo superior al 95%; dejando el 5% restante para labores de mantenimiento y limpieza. Destacar la importancia de estos trabajos de mantenimiento y limpieza para poder asegurar tanto la disponibilidad como la eficiencia de separación.

El accionamiento del equipo se realiza mediante un motor reductor marca SEW de 11 kW. Se garantiza que el consumo energético no será superior al 70% de la potencia instalada a plena carga. El consumo de la máquina, correctamente engrasada y limpia, es de 18 A aproximadamente.

El equipo ofertado posee dos ventiladores de impulsión de 0,8 kW cada uno, siendo su intensidad controlada mediante potenciómetro. La función de los ventiladores es favorecer el movimiento del material volátil hacia la salida de planares, evitando que este material contamine la fracción 3D.

El separador balístico dispone de una puerta de acceso al nivel superior y de otra puerta para el acceso al nivel inferior. Se suministra además una plataforma para su mantenimiento.

Dentro del suministro está incluido su cuadro local de fuerza y maniobra, así como las conexiones eléctricas entre este cuadro local y la máquina.

El éxito de las plantas automáticas de envases y RSU se basa en el pre tratamiento de los materiales antes de la clasificación final en los separadores ópticos. El problema principal del pre tratamiento de envases y RSU radica en una deficiente separación balística de los materiales. En el caso de una alta contaminación de la fracción 3D o rodantes por la fracción 2D o planar, llevará a un error continuado en los separadores ópticos que hará inviable su clasificación y por tanto no se cumplirían las

ETMRs de Eco Embalajes.

El separador balístico propuesto y fabricado por STADLER, a través de los cigüeñales dota a los pádeles de una de las excentricidades más altas del mercado, lo que provoca un movimiento continuo en los materiales, generando fuerzas tangenciales en los materiales 2D o planares que les hacen ascender en la rampa balística, y fuerzas gravitacionales a los materiales 3D o rodantes que les hacen descender. De la misma forma, los finos se criban a través de las mallas de los pádeles, eliminándolos del proceso de recuperación. El problema de la contaminación se reduce en menos de un 10% en rodantes, lo mismo sucede con los planares, garantizando un material limpio y preparado para ser sometido a la recuperación de subproductos valorizables en los equipos que hay aguas abajo.

Hay otro problema que destacar en los separadores balísticos, se trata de la inclinación de los pádeles para ajustar la eficiencia de la separación balística en cada momento. Los separadores balísticos de STADLER realizan el ajuste de la inclinación internamente, sin necesidad de mover el conjunto. De esta forma se resuelve cualquier problema que se pudiera dar en las tolvas de salida de canalización de material hacia las cintas transportadoras.

El separador balístico puede regularse desde los 7,5º hasta los 25º, con pasos de 2,5º entre cada regulación con el fin de que se pueda llegar a la inclinación óptima para el procesamiento del material. En caso de que el separador balístico no llegue hasta los 25º puede dar lugar a un mal pretratamiento de los materiales, contaminando la fracción 2D con la 3D, y por lo tanto perdiendo material, a causa de que la fracción 3D solo se puede recuperar por la línea de rodantes que se dirigen hacia la separación magnética y separación óptica destinada a tal fin.

Los cigüeñales de última generación montados en los separadores balísticos de STADLER están garantizados con más de 5.000 horas de vida útil, mejorando la cuenta de resultados de explotación al no tener que cambiarlos antes de sus horas. Estos resultados son avalados por nuestras referencias. Solamente en España y Portugal STADLER cuenta con más de 40 equipos del mismo modelo trabajando.

Finalmente, destacar que los pádeles montados en los separadores balísticos STADLER son de acero HARDOX anti-desgaste, resolviendo el problema de la

abrasión que se da entre los pádeles por los vidrios y materiales abrasivos que se introducen entre ellos durante su funcionamiento y alargando la vida útil de los mismos en plantas de envases durante más de 20.000 horas.

El equipo está formado por 6 cribas longitudinales con movimiento oscilatorio. Las cribas tendrían perforaciones de 50 mm para la separación de finos. La inclinación de estas cribas longitudinales es graduable y se realiza mediante regulación hidráulica.



Inclinación regulable

El separador balístico es una construcción de acero sumamente robusta con un pórtico de soporte hecho con chapa de acero de 40 mm de grueso y de paredes laterales de 10 mm de grosor. Esto confiere al Separador Balístico la estabilidad suficiente durante la separación de materiales pesados. Las cribas se fabrican de acero muy resistente al desgaste.

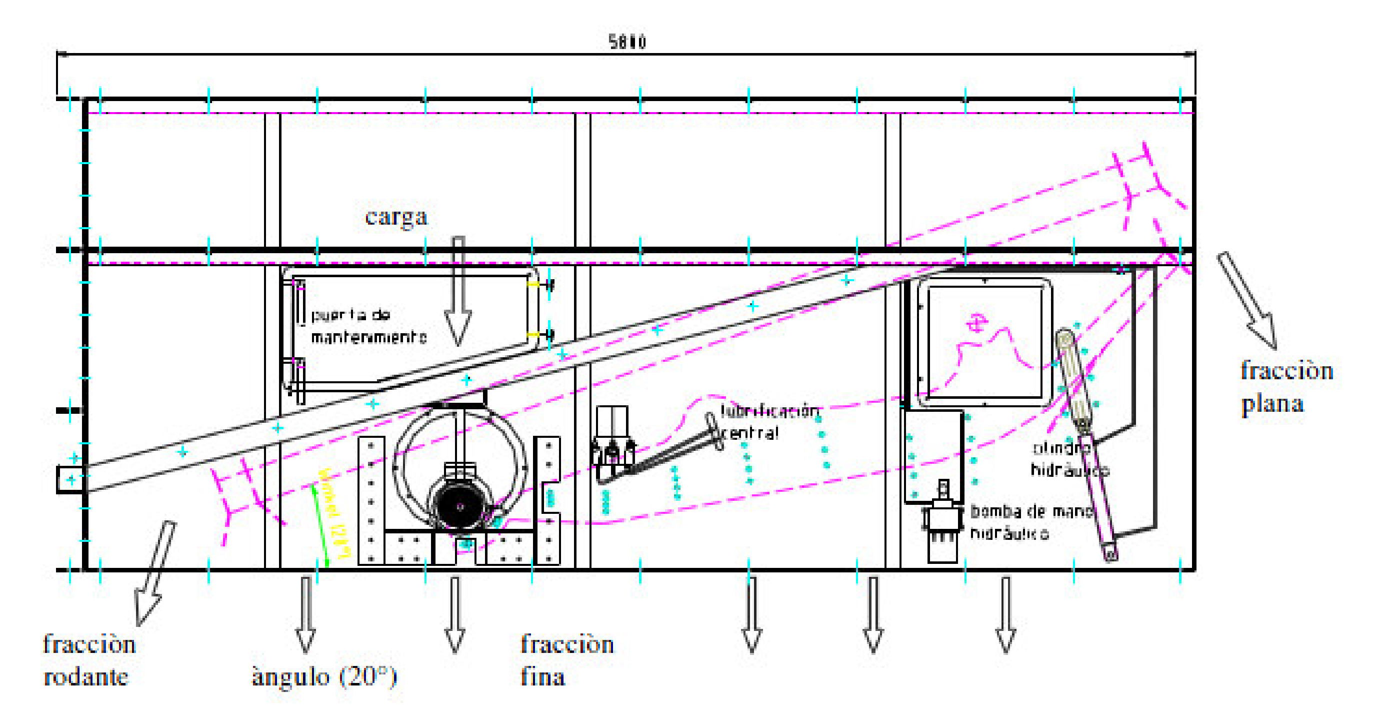


Separador balístico STADLER STT-5000, modelo ofertado

El separador balístico posee puertas de acceso para el mantenimiento a nivel inferior y superior. Posee enclavamientos de seguridad en todas las puertas accesibles para operarios de mantenimiento. Dispone de una ventana-mirilla hacia el interior del balístico, para que pueda verse en funcionamiento sin necesidad de parar el equipo.

Los campos de utilización del Separador Balístico son variables y es posible integrarlo rápidamente en diversos tipos de plantas grandes y pequeñas. Por las posibilidades excelentes de graduación, el Separador Balístico se puede adaptar perfectamente al material a tratar para producir recorriendo dos etapas hasta 5 flujos distintos de material. Según capacidad, situación de implantación y composición del material, el Separador Balístico se puede construir con carácter escalonado y en anchuras entre 1,5 -3 m.

El separador balístico STADLER puede ser usado para la separación de residuo de obra, basura todo uno doméstica, EELL e industrial. Es utilizado para el cribado y clasificación de materiales que puedan interferir en la planta de producción de combustibles secundarios.



Esquema de funcionamiento del separador balístico STT-5000

4 MODULARIDAD Y FLEXIBILIDAD DE LOS PROCESOS Y POSIBILIDAD DE AMPLIACIÓN

Las construcciones metálicas de STADLER son modulares y cumplen con los reglamentos de seguridad y salud en el trabajo, empleando una calidad superior de acero.

Las construcciones de acero para las instalaciones de clasificación de Stadler se proyectan, construyen, producen y montan considerando las propiedades del suelo de la nave industrial, las condiciones de empleo y las especificaciones del cliente.

Las construcciones de acero se anclan con espigas para cargas pesadas directamente al suelo de la nave industrial.

Los materiales de fijación corresponden a las normas pertinentes EN, ISO y DIN.

En la planificación de la construcción de acero se aspira a reducir al mínimo el número de los apoyos para que la instalación sea fácil de mantener.

Los accesos estacionarios a máquinas y puestos de trabajo se ejecutan según la norma ISO 14122 (1-4).

Todas las barandillas en las pasarelas y escaleras presentan un sistema modular de STADLER. Constan de postes galvanizados, pasamanos, listones articulados y de zócalo. Las piezas de unión, bisagras, puntos de fijación, soportes y herrajes le confieren al sistema una rigidez suficiente y una estabilidad notable.

Los escalones, las escaleras y las escaleras de acceso corresponden a las normas nombradas anteriormente EN y ISO y se han estandarizado igualmente. El nivel de las escaleras se adapta al nivel del punto correspondiente de conexión. Las escaleras se realizan preferentemente con una subida de 45º y tienen unas dimensiones de uso corriente en la industria.

Los extremos de los pasamanos y listones articulados se han diseñado de tal modo que se evite el riesgo de enganche y lesión por bordes agudos.



Detalle de escalera de acceso a cabina de triaje

El concepto de modularidad de STADLER ofrece una gran flexibilidad en los procesos porque todo viene atornillado de fábrica, donde se evita componentes soldados de grandes dimensiones. Gracias a este concepto de construcción cualquier planta de STADLER puede ser ampliada en cualquier momento sin que esto suponga el sobrecoste que otras construcciones no modulares no pueden ofrecer, como es el caso de aquellas que abusan de uniones mediante soldadura.





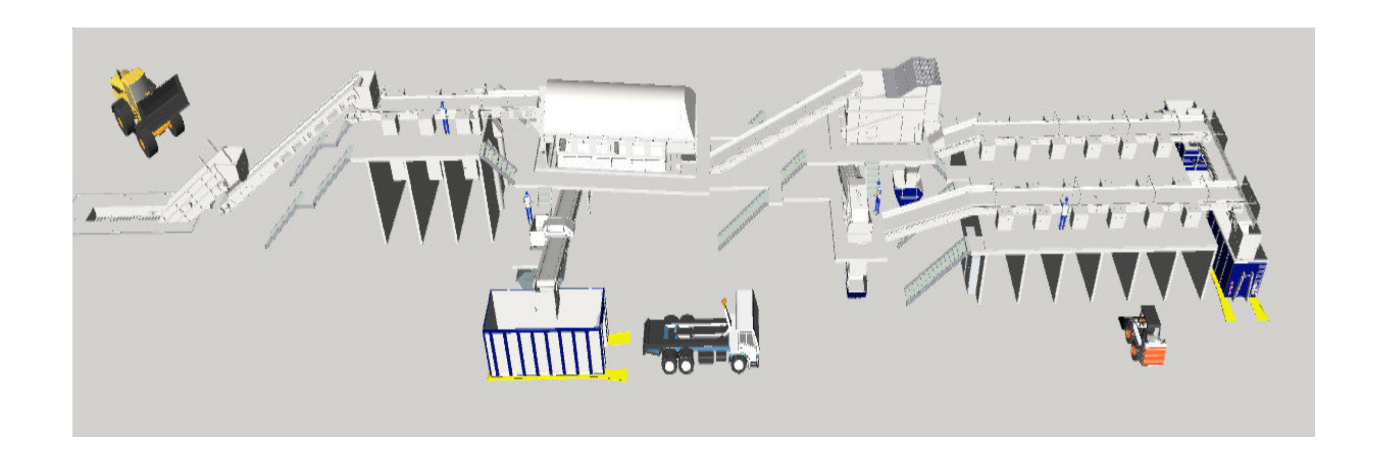
Detalle de estructuras en plantas STADLER

5 RECORRIDOS Y TRAZADOS DE LAS PASARELAS Y PLATAFORMAS DE MANTENIMIENTO

Se ha diseñado el siguiente recorrido de las pasarelas de la planta propuesta:

- Recorrido 1: Desde el suelo de la nave se accede mediante escalera de peldaños a la plataforma de triaje de voluminosos. Desde esta plataforma se puede acceder al motor de la Cinta CT-1020. Atravesando la plataforma de voluminosos se alcanza la plataforma perimetral del Tromel TR-1040.

- Recorrido 2: Desde el suelo a través de una escalera de peldaños, se alcanza la plataforma de triaje secundaria. A la cabeza motriz de las Cintas de Triaje se accede desde la plataforma de triaje secundaria y luego a la plataforma del Separador Balístico SB-1060.

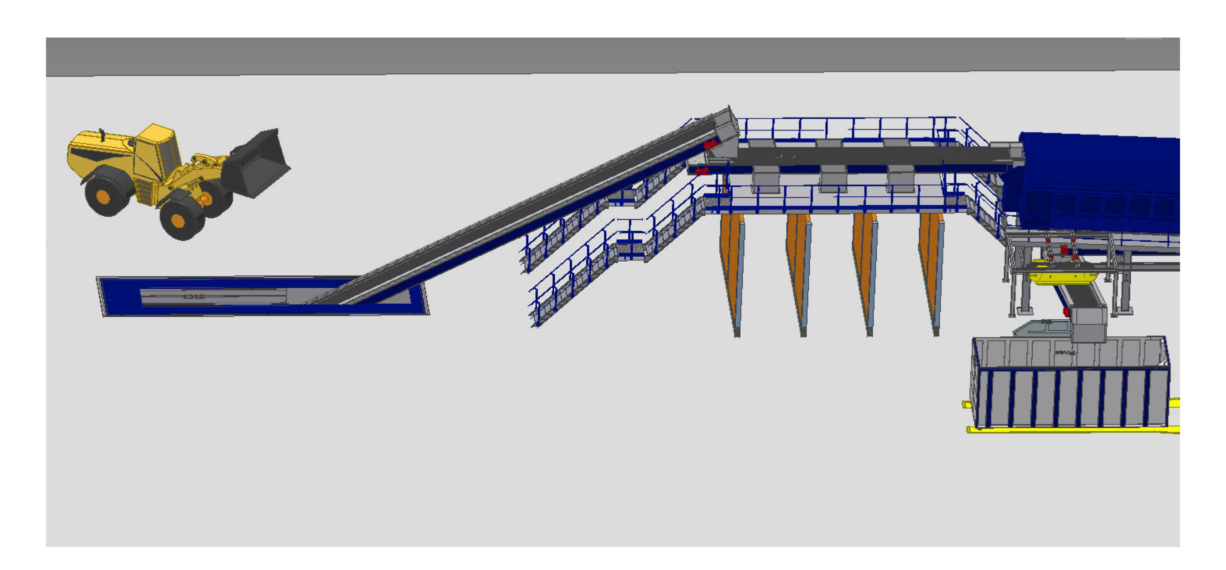


6 FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA

El funcionamiento de la planta de Delicias, Chihuahua, México seguirá el proceso a continuación:

La planta se alimentará por medio de una pala cargadera, cargará el Alimentador AL-1010, el alimentador AL-1010 es el alimentador principal y se constituye de una cinta de goma y cadena muy resistente y robusta del modelo KF de Stadler.

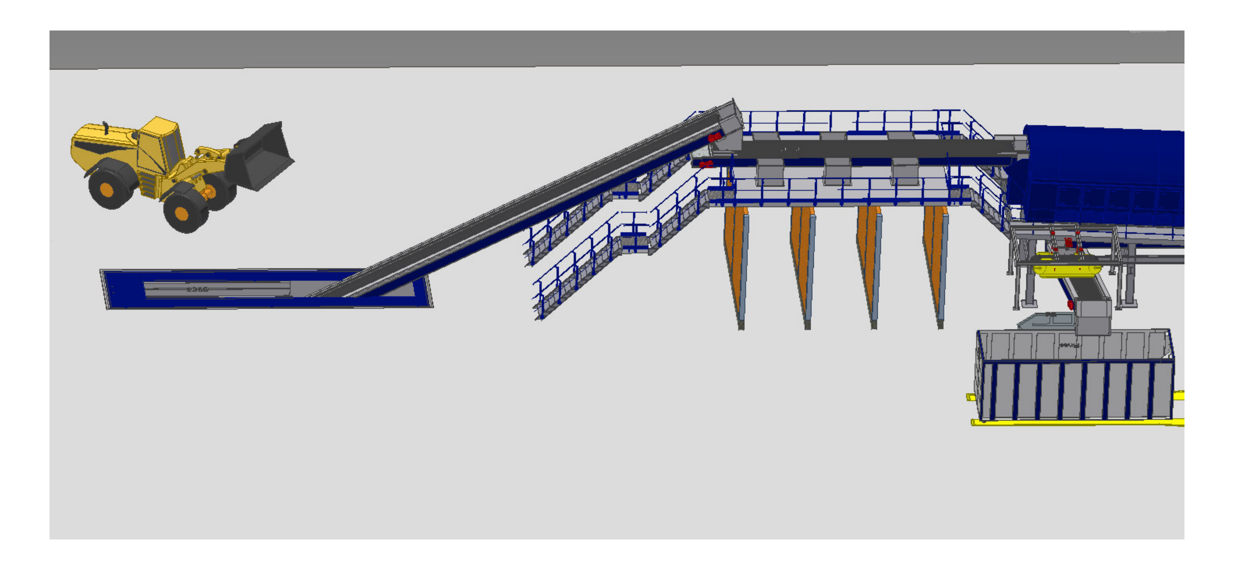
El Alimentador Primario verte el material en la Cinta de Alimentación CT-1020, una cinta del modelo MF de Stadler que tiene en su cola un tramo de protección de impacto, la cinta CT-1020 descarga en la Cinta de Triaje Primario CT-1030, esta cinta es del modelo SO de Stadler sin laterales en la parte donde se realizará el triaje manual, los operarios de la plataforma de triaje primario están dispuestos al lado de la cinta y realizaran el triaje manual de vidrios, cartón y filme grande e impropios, materiales que puedan dañar el equipo o causar atascos como material filamentoso, madera barras de hierro. La cinta CT-1030 será controlada por un variador de frecuencias para ayustar la velocidad de la banda con la velocidad del triaje manual de los operadores.



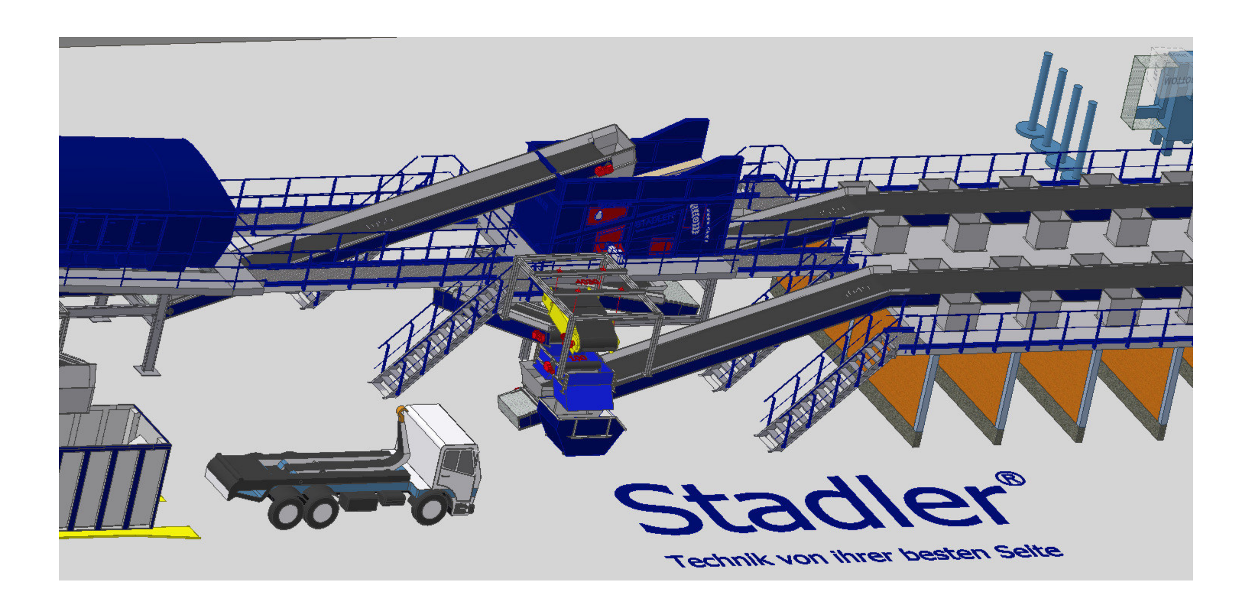
Despues del triaje manual en la cinta CT-1030 el material llegará al Tromel de Organicos TR-1040, este equipo tiene cuchillos para romper las bolsas y una criba de 80 mm redonda. Los materiales pequeños, menores que 80 mm caen por las cribas hasta la

cinta CT-5010 a continuación la cinta CT-5010 descarga en la cinta CT-5020 que lleva el material fino hasta un contenedor de finos.

La cinta CT-5020 tendrá un tramo de material no magnético pues esa cinta tendrá por encima el Separador Magnético de Ferroso SF-5030. El material ferroso será clasificado y descargado en un contenedor de ferroso mientras el resto del flujo se descarga en otro contenedor de finos.

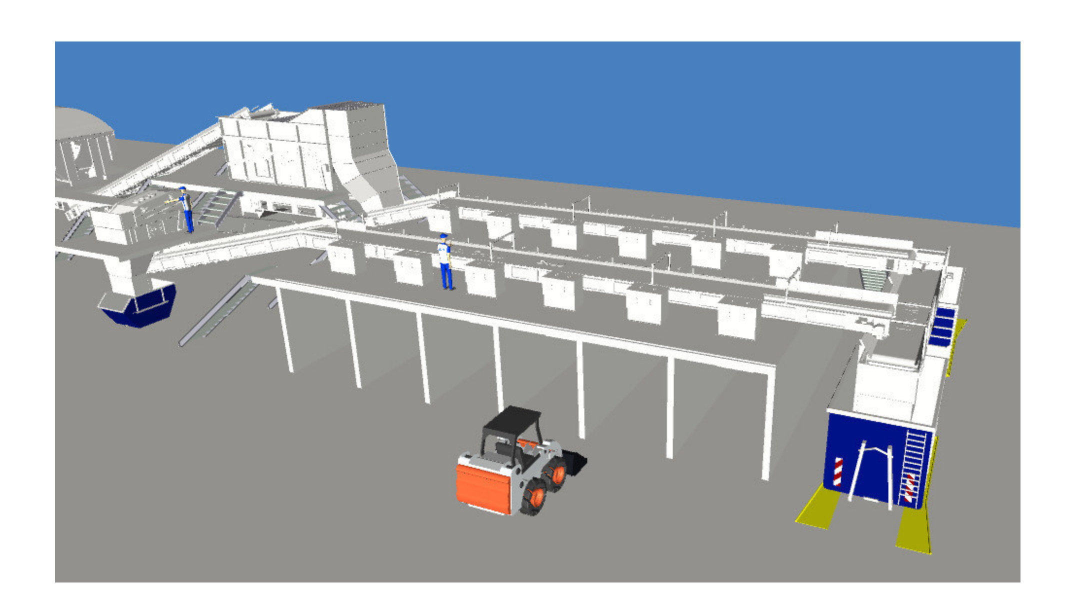


En el rebose del Tromel el material cae hasta la cinta CT-1050, una cinta del modelo GG de Stadler que transporta el material desde el rebose del Tromel hasta el Separador Balístico SB-1060 modelo STT-5000-101 con criba de 50 mm. En el Separador Balístico SB-1060 el flujo de material se divide en dos nuevos flujos: 2D (ligeros, planares), 3D (Rígidos, rodantes) más finos (pequeños, < 50 mm).



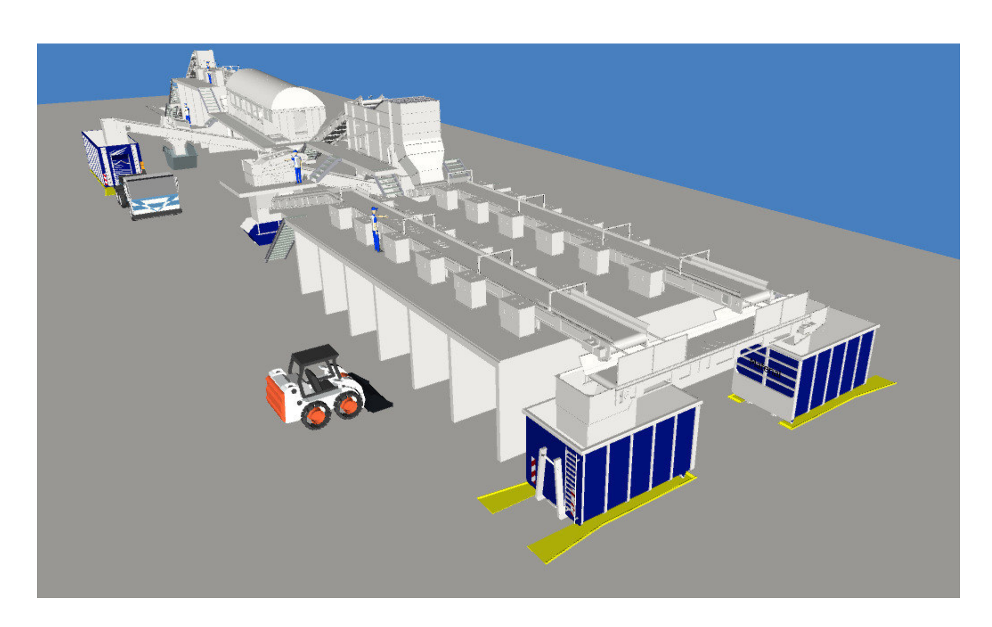
Fracción 2D: La fracción de material ligero tendrá en su composición papeles, plástico film y otros materiales ligeros, estos materiales se descargan en la Cinta de Recogida y Triaje de 2D de Balístico CT-3010, en esta cinta operarios realizaran la clasificación manual de los materiales de la fracción 2D y los tirarán a sus almacenadores respectivos.

Fracción 3D más finos: La fracción de material rígido tendrá en su composición botellas, aluminio, ferrosos, otros materiales rígidos y los materiales pequeños, más pequeños que la criba, estos materiales se descargan en la Cinta de Recogida de Finos y 3D CT-4010, esta cinta transportará el materia hasta la Cinta Transportadora de Finos y 3D CT-4020 que tendrá en su extremidad un tramo antimagnético una vez que por encima ubicará el Separador Magnético de Ferros SF-4030 que por medio de su campo magnético y banda de limpieza quitará de la fracción transportada los metales ferromagnéticos, almacenando en un contenedor bajo el separador. El restante del material no magnético llegará a la Cinta de Triaje de 3D CT-4040, en esta cinta operarios realizaran la clasificación manual de los materiales de la fracción 3D y los tirarán a sus almacenadores respectivos.



Al final del triaje manual de las cintas CT-3010 y CT-4040 ambas descargarán el material en la Cinta Reversible de Rechazo CT-3020 que por su vez podrá enviar los materiales a un Contenedor de Rechazo o a la Cinta de Rechazo a Prensa CT-3030.

La CT-3030 cinta reversible realizará la descarga a dos contenedores de rechazo para la finalización del proceso.



7 DIAGRAM DE FLUXO

PRENSA de RECHAZO

STADLER

8

DISEÑO EN PLANTA

20.00
20.00
40.00
13 Lager Recycle
16 Anlieferung org. Material
Frderband
Frderband
Frderband
17 Separationsmhle
12 Sortieranlage
85.00
5.00
20.00
10.00
20.00
5 Annahme Abfall
35.00
3
841 x 594 mm

8 OBRA CIVIL

STADLER no hace ningún tipo de trabajo en obra civil, tiene que estar preparada antes de nuestra llegada para el montaje..

Indicaciones para a la solera donde serán instalados los equipos:

- Solera por lo menos de 25 cm de espesura.
- Cualidad del hormigón HA-25
- Cargas estáticas > 20 kN/m2. En el caso de cargas puntuales de 150 kN, deberán ser dispuestas placas de anclaje de 400x400 mm, con una distancia mínima de 3 metros de X e Y.
- Son admisibless desniveles de 3 cm, de punta a punta de la solera a utilizar.
- Resistencia al desgaste de la solera para a clase de exposición, de acuerdo con la norma DIN 1045 XM1.

El piso es importante, si es posible, que el piso sea horizontal sin muchos desniveles. En la área dos equips como, Separador Balístico, tromel, etc. es importante reforzar el piso para no tener problemas en el futuro, porque son equipos con bastante peso y vibraciones.

Lo ideal es un piso de 25 cm reforzado con barras de ferro en las áreas de los equipos más pesados.

Imágenes de ejemplos para el separador balístico:













10 LISTA DE CONSUMIDORES

A continuación se desglosa el listado de los equipos con su consumo eléctrico:

Pos.	Equipo	Pot. kW
AL-1010	Cinta de alimentación	7,6
CT-1020	Cinta de transporte	3,0
CT-1030	Cinta de triaje primario	3,1
TR-1040	Tromel	22,0
CT-5010	Cinta transportadora de finos a contenedor	2,2
CT-5020	Cinta transportadora de finos a contenedor	3,0
SF-5030	Separador magnético R-SKM 8.11	5,9
CT-1050	Cinta de recogida rebose de tromel	4,0
SB-1060	Separador balístico	11,0
CT-3010	Cinta de recogida y triaje 2D	3,1
CT-4010	Cinta de recogida de finos	3,0
CT-4020	Cinta transportadora de finos y 3D	3,0
SF-4030	Separador magnético R-SKM 10.12	9,3
CT-4040	Cinta de triaje de 3D	3,1
CT-3020	Cinta reversible de rechazo	3,0
CT-100 Orgánico	Cinta transporte orgánico	4,0
CT-200 Orgánico	Cinta de triaje de orgánico	3,0
CT-300 Orgánico	Cinta transporte orgánico	4,0
CT-400 Orgánico	Cinta descarga a bio digestor	3,0
AL-010 -A	Alimentador a prensa	9
PR-020-A	Prensa multimaterial	45
TOTAL:		**151,3**

TOTAL aproximado deseado **160 Kw** de potencia instalada.

(1): Observación:

Esta potencia es la calculada en la ingeniería básica para la Planta Semi automática 250 t/día de RSU, Ecuador, la cual podrá ser modificada durante la ingeniería de detalle según optimizaciones del proyecto durante el “As-Built”.

11 PIEZAS DE DESGASTE Y ELEMENTOS EXCLUIDOS DE GARANTÍA

STADLER otorga una garantía de 12 (doce) meses sobre los equipos electromecánicos que hayan sido suministrados, de acuerdo a la siguiente modalidad:

- El plazo de garantía dará comienzo en el momento de la entrega de la puesta en marcha de los equipos o a más tardar 6 semanas después de la finalización del montaje.

- Nuestra garantía (retoque o cambio) cubre todo error de material o elaboración comprobable que se presente dentro del plazo de garantía y que sea notificado dentro de ese plazo.

- De la garantía se excluyen aquellos fallos y defectos que sean originados por el desgaste natural o que sean causados por un manejo o limpieza y mantenimiento inadecuados, por un empleo excesivo, por ser usados para fines extraños y por agentes climáticos, eléctricos o químicos.

Expiración de la garantía:

- Cuando la instalación, montaje y desmontaje no haya sido realizado por personal formado por STADLER o por personal con la autorización escrita de STADLER.

- Si se utilizan piezas de recambio y accesorios que no hayan sido autorizados por STADLER o no se trate de las piezas de recambio originales.

- Si se efectúan reparaciones en las máquinas por personas a las que no se hayan encargado realizarlas ni hayan sido capacitadas.

- Si se deterioran las máquinas por un uso inadecuado o por un uso no convencional.

Se aplicarán todas las condiciones de garantía y responsabilidad contempladas

en los manuales de uso y mantenimiento de las máquinas entregadas.

No se contemplará garantía para las piezas o máquinas existentes en la actual planta y que sean utilizadas para la construcción de la nueva planta propuesta.

La mano de obra para realizar la sustitución de las piezas en garantía está incluida; se excluye la sustitución de piezas que no estén en garantía o que se hayan roto por desgaste.

No se considera garantía el cambio de piezas de desgaste. A continuación se adjuntan las piezas de desgaste no incluidas dentro de la garantía.

12 ESPECIFICACIONES DE PINTURA

Las especificaciones de pintura de STADLER son las siguientes:

Revestimiento Pulverizado Estándar:
Material de revestimiento: poliéster industrial brillante (grado de brillo 65 de acuerdo con EN ISO 2813), liso.
Adecuado para la clase de corrosión C3m (atmósfera industrial con moderada carga de SO_2, duración de protección de 5-15 años) de acuerdo con DIN EN ISO 12944.
Una pieza revestida de esta manera muestra, después de un test de spray de sal de 240 horas (de acuerdo con DIN EN ISO 9227) en las ranuras, un nivel de corrosión de apenas 2 mm.
Utilización estándar en:

- Estructuras de las cintas del tipo: GG, BB, KB, BU, MF, SO
- Tolvas de chapa y diversos componentes estándar (componentes estándar siempre en RAL 7001, gris plata)
- Chasis exterior de los separadores balísticos
- Componentes de construcción con max. 6 m de largo, 2,5m de ancho y 0,8m de altura.

Están disponibles los siguientes colores:

- RAL 1015 marfil claro
- RAL 5002 azul ultra-marino
- RAL 5015 azul celeste
- RAL 5017 azul tráfico
- RAL 6000 verde patina
- RAL 6021 verde pálido
- RAL 7012 gris basalto
- RAL 7004 gris señales
- RAL 7038 gris ágata
- RAL 9002 blanco grisáceo

Las puertas de mantenimiento pueden ser revestidas en RAL 3001 rojo señales, RAL 1003 amarillo señales o RAL 2011 naranja intenso.
Utilización en:

- Estructuras de las cintas del tipo: GG, BB, KB, BU, MF, SO

- Tolvas de chapa
- Chasis exterior de los separadores balísticos, pádel STT2000
- Componentes de barandillas
- Componentes de construcción con max. 6m de largo, 2,5m de ancho y 0,8m de altura

Revestimiento con laca mojada Estándar:

Material de revestimiento: 2K-laca-pura en base de resina acrílica brillante (grado de brillo 65 de acuerdo con EN ISO 2813), liso.
Adecuado para la clase de corrosión C3m (atmósfera industrial con moderada carga de SO_2, duración de protección de 5-15 años) de acuerdo con DIN EN ISO 12944.
Una pieza revestida de esta manera muestra, después de un test de spray de sal de 240 horas (de acuerdo con DIN EN ISO 9227) en las ranuras, un nivel de corrosión de apenas 2 mm.
Utilización estándar en:

- Estructuras de las cintas del tipo KF, cajas de vuelo para BB
- Ejes, marcos articulados de los separadores balísticos, pádeles STT5000
- Estructura de acero
- Componentes de construcción que tengan más que 10mm de espesor de pared o que excedan la cubicación máxima de 6m de largo, 2,5m de ancho y 0,8m de altura.

Colores disponibles:

- RAL 1015 marfil claro
- RAL 5002 azul ultra-marino
- RAL 5015 azul celeste
- RAL 5017 azul tráfico
- RAL 6000 verde patina
- RAL 6021 verde pálido
- RAL 7012 gris basalto
- RAL 7004 gris señales
- RAL 7038 gris ágata
- RAL 9002 blanco grisáceo

Uso en:

- Estructuras de las cintas del tipo KF
- Ejes, marcos articulados de los separadores balísticos, pádeles STT5000
- Estructura de acero

- Componentes de construcción que tengan más que 10mm de espesor de pared o que excedan la cubicación máxima de 6m de largo, 2,5m de ancho y 0,8m de altura.

Galvanizado estándar:
Material de revestimiento: cinc
Adecuado para la clase de corrosión C4m (atmósfera industrial y atmósfera costeña con moderada carga salada, duración de protección de 5-15 años) de acuerdo con DIN EN ISO 12944.
Utilización estándar en:

- Paredes laterales de cintas tipo GG, BB, KB, MF, SO

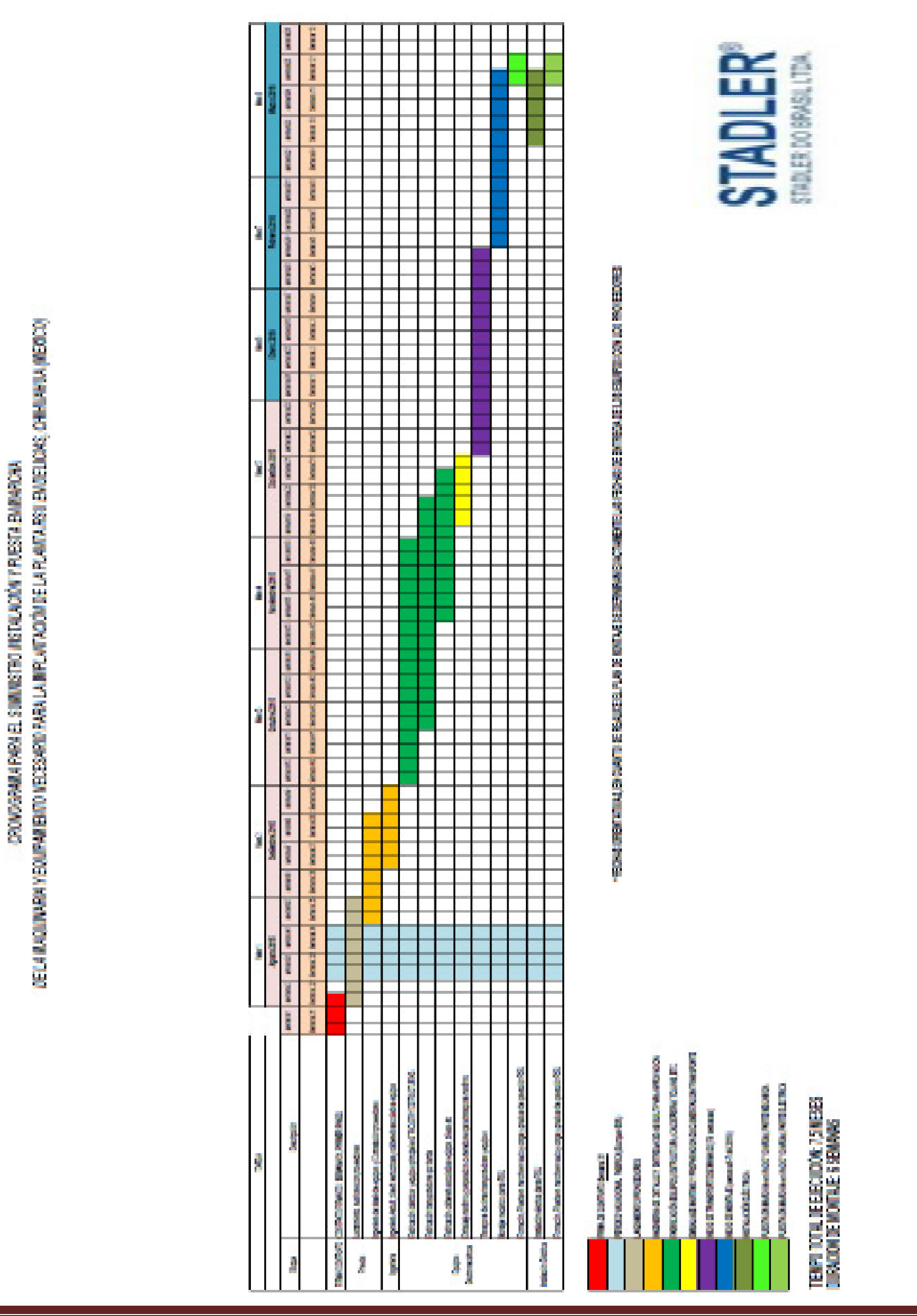
Galvanizado en caliente estándar:
Material de revestimiento: cinc
Adecuado para la clase de corrosión C4h (duración de protección de > 15 años) análoga DIN EN ISO 12944.
Utilización estándar en:

- Componentes de barandillas

13 PLAN DE EJECUCIÓN DEL SUMINISTRO

Se adjunta a continuación el cronograma de trabajo desde la contratación de la obra. Se establecen los siguientes hitos principales:

Tiempo total de ejecución desde contratación: 8 meses para inicio de puesta en marcha.



14 PROPUESTA ECONÓMICA



06.03.2017

Descripción general

Posición	Denominación (posición)
S1	
ZB	Volumen de suministro y de trabajos
De	Datos generales del proyecto:
AL-1010	ALIMENTADOR A CADENAS
CT-1020	CINTA DE ALIMENTACÍON
CT-1030	CINTA DE TRIAJE PRIMARIO
TR-1040	TROMEL DE ORGANICOS
CT-1050	CINTA DE RECOGIDA DE REBOSE DE TROMEL
SB-1060	SEPARADOR BALÍSTICO
CT-3010	CINTA DE RECOGIDA Y TRIAJE DE 2D DE BALISTICO
CT-3020	CINTA REVESIBLE DE RECHAZO
CT-3030	CINTA DE RECHAZO A PRENSA
CT-4010	CINTA DE RECOGIDA DE FINOS Y 3D DE BALÍSTICO
CT-4020	CINTA TRANSPORTADORA DE FINOS Y 3D
SF-4030	BANDA DE SEPARACÌON MAGNETICA
CT-4040	CINTA DE TRIAJE DE 3D
CT-5010	CINTA DE RECOGIDA DE FINOS DE TROMEL
CT-5020	CINTA TRANSPORTADORA DE FINOS A CONTENEDOR
SF-5030	BANDA DE SEPARACÍON MAGNETICA
AL-010 -A	ALIMENTADOR A PRENSA
PR-020-A	PRENS MULTIMATERIAL
CT-100 Organico	CINTA TRANSPORTE ORGANICO
CT-200 Organico	CINTA DE TRIAJE DE ORGANICO
CT-300 Organico	CINTATRANSPORTE ORGANICO
CT-400 Organico	CINTA DESCARGA A BIO DIGESTOR
PLAT-500	PLATAFORMA DE TRIAJE ORGANICO
STB	Estructuras de Soporte, Escaleras y Passarelas de Mantenimiento
1000	Electrotécnica
1010	Montaje
1020	Transporte FOB HAMBURGO
1030	Gruas, Plataformas y Equipos de elevación
1040	Engineering, Dokumentaciòn

Precio total sin impuestos

Incoterms 2010, DAT (Delivered at terminal)
Puerto Bolívar, Machala (Ecuador)

FORMAS DE PAGO

Formas de paga modalidad "Turn Key" Completo.

Parcela 1:
25% do Valor total em 15 dias úteis após a Ordem de compra.
Parcela 2:
20% do Valor Total em 15 dias úteis após aprovação do projeto final.
Parcela 3:
35% do Valor Total em 15 dias úteis da finalização de fabricação e liberação dos equipamentos para transporte.
Parcela 4:
10% de Valor Total em 15 dias úteis da finalização da montagem.
Parcela 5:
10% do Valor Global em 15 dias após a "Instalação Completa" e entrega de chaves.

Observación:
*Fue cotizado el transporte **DAT (Delivered at terminal)** en Puerto Bolívar, Machala (Ecuador)



Gracias por la oportunidad de poderles ofrecer esta oferta técnico económica.
Caso tenga alguna pregunta o duda pueden entrar en contacto conmigo.

Atentamente,

Sergio M. Atienza
Diretor Comercial
+55 11 97427 5271
sma@stadlerdobrasil.com.br